

IFW

PTO/SB/21 (08-03)

Approved for use through 08/30/2003. OMB 0651-0031

U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

<b>TRANSMITTAL FORM</b>  (to be used for all correspondence after initial filing)	Application Number	10/709,921	
	Filing Date	6/6/2004	
	First Named Inventor	Yung-Yi LIU	
	Art Unit		
	Examiner Name		
Total Number of Pages in This Submission	3	Attorney Docket Number	NANP0002USA

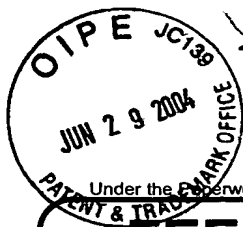
ENCLOSURES (Check all that apply)		
<input checked="" type="checkbox"/> Fee Transmittal Form	<input type="checkbox"/> Drawing(s)	<input type="checkbox"/> After Allowance communication to Technology Center (TC)
<input type="checkbox"/> Fee Attached	<input type="checkbox"/> Licensing-related Papers	<input type="checkbox"/> Appeal Communication to Board of Appeals and Interferences
<input type="checkbox"/> Amendment/Reply	<input type="checkbox"/> Petition	<input type="checkbox"/> Appeal Communication to TC (Appeal Notice, Brief, Reply Brief)
<input type="checkbox"/> After Final	<input type="checkbox"/> Petition to Convert to a Provisional Application	<input type="checkbox"/> Proprietary Information
<input type="checkbox"/> Affidavits/declaration(s)	<input type="checkbox"/> Power of Attorney, Revocation	<input type="checkbox"/> Status Letter
<input type="checkbox"/> Extension of Time Request	<input type="checkbox"/> Change of Correspondence Address	<input type="checkbox"/> Other Enclosure(s) (please identify below):
<input type="checkbox"/> Express Abandonment Request	<input type="checkbox"/> Terminal Disclaimer	
<input type="checkbox"/> Information Disclosure Statement	<input type="checkbox"/> Request for Refund	
<input checked="" type="checkbox"/> Certified Copy of Priority Document(s)	<input type="checkbox"/> CD, Number of CD(s) _____	
<input type="checkbox"/> Response to Missing Parts/Incomplete Application	Remarks	
<input type="checkbox"/> Response to Missing Parts under 37 CFR 1.52 or 1.53		

SIGNATURE OF APPLICANT, ATTORNEY, OR AGENT	
Firm or Individual name	Winston Hsu, Reg. No.: 41,526
Signature	<i>Winston Hsu</i>
Date	6/25/2004

CERTIFICATE OF TRANSMISSION/MAILING			
I hereby certify that this correspondence is being facsimile transmitted to the USPTO or deposited with the United States Postal Service with sufficient postage as first class mail in an envelope addressed to: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450 on the date shown below.			
Typed or printed name			
Signature		Date	

This collection of information is required by 37 CFR 1.5. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to 12 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.



PTO/SB/17 (10-03)

Approved for use through 07/31/2006. OMB 0651-0032  
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE

Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it displays a valid OMB control number.

# FEE TRANSMITTAL for FY 2004

Effective 10/01/2003. Patent fees are subject to annual revision.

☐ Applicant claims small entity status. See 37 CFR 1.27

TOTAL AMOUNT OF PAYMENT (\$ ) 0.00

**Complete if Known**

Application Number	10/709,921
Filing Date	6/6/2004
First Named Inventor	Yung-Yi LIU
Examiner Name	
Art Unit	
Attorney Docket No.	NANP0002USA

**METHOD OF PAYMENT** (check all that apply)☐ Check ☐ Credit card ☐ Money Order ☐ Other ☐ None☒ Deposit Account:Deposit Account Number: 50-3105  
Deposit Account Name: North America Intellectual Property Corp.

The Director is authorized to: (check all that apply)

☒ Charge fee(s) indicated below ☐ Credit any overpayments☒ Charge any additional fee(s) or any underpayment of fee(s)☐ Charge fee(s) indicated below, except for the filing fee to the above-identified deposit account.**FEE CALCULATION****1. BASIC FILING FEE**

Large Entity Fee Code (\$)	Small Entity Fee Code (\$)	Fee Description	Fee Paid
1001 770	2001 385	Utility filing fee	
1002 340	2002 170	Design filing fee	
1003 530	2003 265	Plant filing fee	
1004 770	2004 385	Reissue filing fee	
1005 160	2005 80	Provisional filing fee	

SUBTOTAL (1) (\$ ) 0.00

**2. EXTRA CLAIM FEES FOR UTILITY AND REISSUE**

	Extra Claims	Fee from below	Fee Paid
Total Claims	-20** =	X	
Independent Claims	-3** =	X	
Multiple Dependent			

Large Entity Fee Code (\$)	Small Entity Fee Code (\$)	Fee Description
1202 18	2202 9	Claims in excess of 20
1201 86	2201 43	Independent claims in excess of 3
1203 290	2203 145	Multiple dependent claim, if not paid
1204 86	2204 43	** Reissue independent claims over original patent
1205 18	2205 9	** Reissue claims in excess of 20 and over original patent

SUBTOTAL (2) (\$ ) 0.00

\*\*or number previously paid, if greater; For Reissues, see above

**FEE CALCULATION** (continued)**3. ADDITIONAL FEES**

Large Entity Small Entity

Fee Code (\$)	Fee Code (\$)	Fee Description	Fee Paid
1051 130	2051 65	Surcharge - late filing fee or oath	
1052 50	2052 25	Surcharge - late provisional filing fee or cover sheet	
1053 130	1053 130	Non-English specification	
1812 2,520	1812 2,520	For filing a request for ex parte reexamination	
1804 920*	1804 920*	Requesting publication of SIR prior to Examiner action	
1805 1,840*	1805 1,840*	Requesting publication of SIR after Examiner action	
1251 110	2251 55	Extension for reply within first month	
1252 420	2252 210	Extension for reply within second month	
1253 950	2253 475	Extension for reply within third month	
1254 1,480	2254 740	Extension for reply within fourth month	
1255 2,010	2255 1,005	Extension for reply within fifth month	
1401 330	2401 165	Notice of Appeal	
1402 330	2402 165	Filing a brief in support of an appeal	
1403 290	2403 145	Request for oral hearing	
1451 1,510	1451 1,510	Petition to institute a public use proceeding	
1452 110	2452 55	Petition to revive - unavoidable	
1453 1,330	2453 665	Petition to revive - unintentional	
1501 1,330	2501 665	Utility issue fee (or reissue)	
1502 480	2502 240	Design issue fee	
1503 640	2503 320	Plant issue fee	
1460 130	1460 130	Petitions to the Commissioner	
1807 50	1807 50	Processing fee under 37 CFR 1.17(q)	
1806 180	1806 180	Submission of Information Disclosure Stmt	
8021 40	8021 40	Recording each patent assignment per property (times number of properties)	
1809 770	2809 385	Filing a submission after final rejection (37 CFR 1.129(a))	
1810 770	2810 385	For each additional invention to be examined (37 CFR 1.129(b))	
1801 770	2801 385	Request for Continued Examination (RCE)	
1802 900	1802 900	Request for expedited examination of a design application	

Other fee (specify)

\*Reduced by Basic Filing Fee Paid

SUBTOTAL (3) (\$ ) 0.00

**SUBMITTED BY**

Name (Print/Type) Winston Hsu

Registration No. 41,526  
(Attorney/Agent)

(Complete if applicable)

Telephone 886289237350

Signature

Date

**WARNING: Information on this form may become public. Credit card information should not be included on this form. Provide credit card information and authorization on PTO-2038.**

This collection of information is required by 37 CFR 1.17 and 1.27. The information is required to obtain or retain a benefit by the public which is to file (and by the USPTO to process) an application. Confidentiality is governed by 35 U.S.C. 122 and 37 CFR 1.14. This collection is estimated to take 12 minutes to complete, including gathering, preparing, and submitting the completed application form to the USPTO. Time will vary depending upon the individual case. Any comments on the amount of time you require to complete this form and/or suggestions for reducing this burden, should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, U.S. Department of Commerce, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Commissioner for Patents, P.O. Box 1450, Alexandria, VA 22313-1450.

If you need assistance in completing the form, call 1-800-PTO-9199 and select option 2.



PTO/SB/02B (11-00)  
Approved for use through 10/31/2002. OMB 0651-0032  
U.S. Patent and Trademark Office; U.S. DEPARTMENT OF COMMERCE

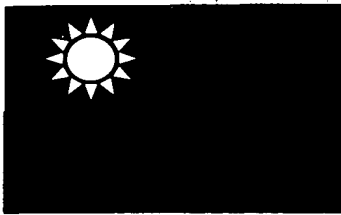
Under the Paperwork Reduction Act of 1995, no persons are required to respond to a collection of information unless it contains a valid OMB control number.

## DECLARATION — Supplemental Priority Data Sheet

Additional foreign applications:

Prior Foreign Application Number(s)	Country	Foreign Filing Date (MM/DD/YYYY)	Priority Not Claimed	Certified Copy Attached?	
				YES	NO
093108441	Taiwan R.O.C	03/26/2004	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

Burden Hour Statement: This form is estimated to take 21 minutes to complete. Time will vary depending upon the needs of the individual case. Any comments on the amount of time you are required to complete this form should be sent to the Chief Information Officer, U.S. Patent and Trademark Office, Washington, DC 20231. DO NOT SEND FEES OR COMPLETED FORMS TO THIS ADDRESS. SEND TO: Assistant Commissioner for Patents, Washington, DC 20231.



中華民國經濟部智慧財產局

INTELLECTUAL PROPERTY OFFICE  
MINISTRY OF ECONOMIC AFFAIRS  
REPUBLIC OF CHINA

茲證明所附文件，係本局存檔中原申請案的副本，正確無訛，  
其申請資料如下：

This is to certify that annexed is a true copy from the records of this  
office of the application as originally filed which is identified hereunder:

申請日：西元 2004 年 03 月 26 日  
Application Date

申請案號：093108441  
Application No.

申請人：南亞電路板股份有限公司、勝光科技股份有限公司  
Applicant(s)

局長  
Director General

蔡練生

發文日期：西元 2004 年 5 月 31 日  
Issue Date

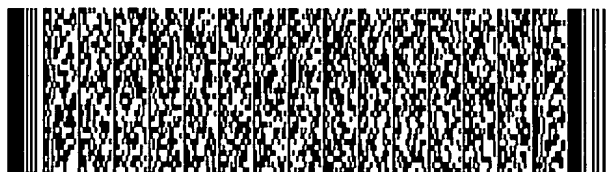
發文字號：09320508710  
Serial No.

申請日期：	IPC分類
申請案號：	

(以上各欄由本局填註)

## 發明專利說明書

一、 發明名稱	中 文	薄型化之平板式直接甲醇燃料電池結構及其製造方法
	英 文	FLAT PANEL DIRECT METHANOL FUEL CELL AND METHOD OF MAKING THE SAME
二、 發明人 (共5人)	姓 名 (中文)	1. 劉永義 2. 尚希賢
	姓 名 (英文)	1. LIU, YUNG-YI 2. SHANG, SHI-SHYAN JAMES
	國 籍 (中英文)	1. 中華民國 TW 2. 中華民國 TW
	住居所 (中 文)	1. 台北縣汐止市忠三街三十九巷四十一弄七十二號 2. 桃園縣蘆竹鄉六福路二七九號七樓之一
	住居所 (英 文)	1. No. 72, Alley 41, Lane 39, Chung-San St., Hsi-Chih, Taipei Hsien 221, Taiwan, R.O.C. 2. 7F-1, No. 279, Liu-Fu Rd., Lu-Chu Hsiang, Taoyuan 338, Taiwan,
三、 申請人 (共2人)	名稱或 姓 名 (中文)	1. 南亞電路板股份有限公司 2. 勝光科技股份有限公司
	名稱或 姓 名 (英文)	1. NAN YA PRINTED CIRCUIT BOARD CORPORATION 2. ANTIG TECHNOLOGY CO., LTD.
	國 籍 (中英文)	1. 中華民國 TW 2. 中華民國 TW
	住居所 (營業所) (中 文)	1. 桃園縣蘆竹鄉南崁路一段三三八號 (本地址與前向貴局申請者相同) 2. 台北市臺北市中山區復興北路342號7樓之1 (本地址與前向貴局申請者不同)
	住居所 (營業所) (英 文)	1. 338, Sec. 1, Nankan Road, Luchu, Taoyuan 333, Taiwan, R.O.C. 2. 7F-1 NO. 342 FU-HSIN ROAD, TAIPEI, TAIWAN, R.O.C., Taipei City, Taiwan, R.O.C.
	代表人 (中文)	1. 李祐慶 2. 夏瑛瑛
	代表人 (英文)	1. LEE, MARK 2. HSIA, YING YING



申請日期：	IPC分類
申請案號：	

(以上各欄由本局填註)

## 發明專利說明書

一、 發明名稱	中 文	
	英 文	
二、 發明人 (共5人)	姓 名 (中文)	3. 許錫銘 4. 張倉銘
	姓 名 (英文)	3. SHU, HSI-MING 4. TSANG-MING CHANG
	國 籍 (中英文)	3. 中華民國 TW 4. 中華民國 TW
	住居所 (中 文)	3. 台北縣新莊市中港路二七一號 4. 台北市三民路一八0巷五十一號三樓
	住居所 (英 文)	3. No. 271, Chung-Gang Rd., Hsin-Chuang, Taipei Hsien 242, Taiwan, R.O.C. 4. 3F, No. 51, Lane 180, San-Ming Rd., Taipei City, Taiwan, R.O.C.
三、 申請人 (共2人)	名稱或 姓 名 (中文)	
	名稱或 姓 名 (英文)	
	國 籍 (中英文)	
	住居所 (營業所) (中 文)	
	住居所 (營業所) (英 文)	
	代表人 (中文)	
	代表人 (英文)	

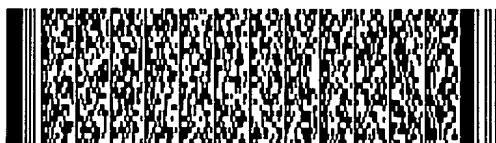


申請日期：	IPC分類
申請案號：	

(以上各欄由本局填註)

## 發明專利說明書

一、 發明名稱	中 文	
	英 文	
二、 發明人 (共5人)	姓 名 (中文)	5. 鄧豐毅
	姓 名 (英文)	5. DENG, FENG-YI
	國 籍 (中英文)	5. 中華民國 TW
	住居所 (中 文)	5. 台北市松山區長春路四四二號五樓之九
	住居所 (英 文)	5. 5F-9, No. 442, Chang-Chung Rd., Song-Shan District, Taipei City 105, Taiwan, R. O. C.
三、 申請人 (共2人)	名稱或 姓 名 (中文)	
	名稱或 姓 名 (英文)	
	國 籍 (中英文)	
	住居所 (營業所) (中 文)	
	住居所 (營業所) (英 文)	
	代表人 (中文)	
	代表人 (英文)	



四、中文發明摘要 (發明名稱：薄型化之平板式直接甲醇燃料電池結構及其製造方法)

一種平板式直接甲醇燃料電池結構，包含有整合式陰極電極板，包括第一基材、複數個陰極電極區域、複數個第一導電通孔，其中該陰極電極區域係以電鍍形成於該第一基材之正反兩面，其內密佈有複數個穿孔，而該第一導電通孔係設於該陰極電極區域外並以導線電連接至該陰極電極區域；質子交換膜件單元，包括複數個質子交換膜件，相對於該複數個陰極電極區域而配置；中間接合層，由至少一層接合片所構成，包含有複數個開孔，用以分別容納該複數個質子交換膜件，以及複數個第二導電通孔，相對於該複數個第一導電通孔而配置；整合式陽極電極板，包括有第二基材、相對於該複數個陰極電極區域而配置之複數個陽極電極區域，以及相對於該複數個第一導電通孔而配置之複數個第三導電接點；以及流道底板。

五、英文發明摘要 (發明名稱：FLAT PANEL DIRECT METHANOL FUEL CELL AND METHOD OF MAKING THE SAME)

A flat panel DMFC (direct methanol fuel cell) includes an integrated cathode electrode plate; a set of membrane electrode assemblies; an intermediate bonding layer; an integrated anode electrode plate; and a fuel container base. The integrated cathode/anode electrode plates are manufactured by using PCB compatible processes.





六、指定代表圖

(一)、本案代表圖為：第\_\_\_\_\_三\_\_\_\_\_圖

(二)、本案代表圖之元件代表符號簡單說明：

20	平板式薄型化之直接甲醇燃料電池結構		
200	整合式薄型化陰極電極板		
201~205	陰極電極區域	210	基材
211~215	導電通孔	221~224	固接穿孔
250~254	導線	261	正極接點
300	質子交換膜件單元		
301~305	質子交換膜件		
400	中間接合層	401~405	開孔
411~415	導電通孔	421~424	固接穿孔
500	整合式薄型化陽極電極板		
501~505	陽極電極區域	511~515	導電接點
521~524	固接穿孔		
600	流道底板		
601	燃料流道	621~624	固接穿孔



一、本案已向

國家(地區)申請專利

申請日期

案號

主張專利法第二十四條第一項優先權

無

二、☐主張專利法第二十五條之一第一項優先權：

申請案號：

無

日期：

三、主張本案係符合專利法第二十條第一項☐第一款但書或☐第二款但書規定之期間

日期：

四、☐有關微生物已寄存於國外：

寄存國家：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

☐有關微生物已寄存於國內(本局所指定之寄存機構)：

寄存機構：

寄存日期：

寄存號碼：

無

☐熟習該項技術者易於獲得, 不須寄存。



## 五、發明說明 (1)

### 【發明所屬之技術領域】

本發明係關於一種燃料電池，尤指一種薄型化之平板式直接甲醇燃料電池結構及其製造方法。

### 【先前技術】

直接甲醇燃料電池(Direct Methanol Fuel Cell, DMFC)係一種利用液態或氣態的稀釋甲醇水溶液作為燃料，透過電化學程序將化學能轉換成電力之發電裝置。與傳統的發電方式相較，直接甲醇燃料電池具有低污染、低噪音、高能量密度以及較高的能量轉換效率等優點，乃具有前瞻性之乾淨能源，可應用之領域包括家用發電系統、電子產品、運輸工具、軍用設備、太空工業等。

直接甲醇燃料電池之運作原理乃以甲醇水溶液在陽極觸媒層進行氧化反應，產生氫離子( $H^+$ )、電子( $e^-$ )以及二氧化碳( $CO_2$ )，其中氫離子經由電解質傳遞至陰極，而電子經由外部電路傳遞至負載作功後再傳遞至陰極，此時供給陰極端的氧氣會與氫離子及電子在陰極觸媒層進行還原反應，並產生水。

燃料電池一般皆由數個基本單元所組成。由於每個



## 五、發明說明 (2)

基本單元所能提供之電壓很小，因此在應用時必須串聯多的基本單元，以達到所需要的操作電壓輸出。

圖一以及圖二分別顯示習知技藝之平板式直接甲醇燃料電池10之上視平面圖以及沿著圖一中切線I-I所示之剖面結構示意圖。如圖一與圖二所示，習知之平板式直接甲醇燃料電池10包括有一雙極板組件12以及一甲醇燃料儲存槽14。雙極板組件12包括上框架51、下框架52、陰極電極網121、複數個經過繞折處理之雙極金屬電極網122、123、124、125，以及陽極電極網126，以及夾設於兩相對陰陽電極網之間的複數個質子交換膜件(Membrane Electrode Assembly, MEA)131、132、133、134、135。上框架51、下框架52、陰極電極網121、複數個經過繞折處理之雙極金屬電極網122、123、124、125，以及陽極電極網126以交互堆疊夾設之方式並以防漏膠或環氧樹脂53將質子交換膜件131、132、133、134、135固設其中，如此構成串聯之五個基本電池單元21、22、23、24及25。陰極電極網121、複數個經過繞折處理之雙極金屬電極網122、123、124、125，以及陽極電極網126係以鈦金屬網加上鍍金處理。

習知之平板式直接甲醇燃料電池10包括串聯之五個基本電池單元21、22、23、24及25，其中電池單元21由陰極電極網121、質子交換膜件131與雙極金屬電極網122



### 五、發明說明 (3)

所構成；電池單元22由雙極金屬電極網122(作為電池單元22之陰極)、質子交換膜件132與雙極金屬電極網123所構成(作為電池單元22之陽極)；電池單元23由雙極金屬電極網123(作為電池單元23之陰極)、質子交換膜件133與雙極金屬電極網124所構成(作為電池單元23之陽極)；電池單元24由雙極金屬電極網124(作為電池單元24之陰極)、質子交換膜件134與雙極金屬電極網125所構成(作為電池單元24之陽極)；電池單元25由雙極金屬電極網125(作為電池單元25之陰極)、質子交換膜件135與陽極金屬電極網126所構成。以每個基本電池單元能提供0.6伏特電壓，前述之五個串聯之習知平板式直接甲醇燃料電池10即可供應 $0.6 \times 5 = 3.0$ 伏特之電壓。

前述之習知平板式直接甲醇燃料電池10缺點在於其雙極板組件12之上、下框架51、52，由FR4等玻璃強化樹脂材料所構成，其厚度然嫌過厚而顯得笨重，並無法達到進一步可攜式電子產品日益薄型化之要求。而前述雙極板組件12之電極網121、122、123、124、125以及126皆以鈦金屬網加上鍍金處理，成本十分昂貴。再者，習知平板式直接甲醇燃料電池10之該複數個經過繞折處理之雙極金屬電極網122、123、124、125並非整合在上、下框架上，而需另外預先以人工處理凹折，十分麻煩費時，而不易達到量產規模。



#### 五、發明說明 (4)

##### 【發明內容】

有鑑於此，本發明之主要目的在提供一種改良之薄型化之平板式直接甲醇燃料電池結構，以改善前述之缺點。

本發明之另一目的在提供一種改良之薄型化之平板式直接甲醇燃料電池結構製作方法，以達可量產之規模。

為達上述目的，根據本發明之較佳實施例，本發明提供一種平板式直接甲醇燃料電池結構，包含有整合式陰極電極板，包括第一基材、複數個陰極電極區域、複數個第一導電通孔，其中該陰極電極區域係以電鍍形成於該第一基材之正反兩面，其內密佈有複數個穿孔，而該第一導電通孔係設於該陰極電極區域外並以導線電連接至該陰極電極區域；質子交換膜件單元，包括複數個質子交換膜件，相對於該複數個陰極電極區域而配置；中間接合層，由至少一層接合片(Bonding Sheet)所構成，包含有複數個開孔，用以分別容納該複數個質子交換膜件，以及複數個第二導電通孔，相對於該複數個第一導電通孔而配置；整合式陽極電極板，包括有第二基材、相對於該複數個陰極電極區域而配置之複數個陽極電極區域，以及相對於該複數個第一導電通孔而配置之



## 五、發明說明 (5)

複數個第三導電接點；以及流道底板。

為達上述目的，本發明提供一種製作平板式直接甲醇燃料電池之整合式陰極電極板的方法，包含有下列步驟：

提供一銅箔基板(CCL)，包括一基板、覆於該基板上表面之第一銅層以及覆於該基板下表面之第二銅層；

於該銅箔基板上之預定電極區域進行鑽孔製程，以於該銅箔基板上形成貫穿該第一銅層、基板以及第二銅層之複數個穿孔；

於該銅箔基板上以及該複數個穿孔內沈積一化學銅層；

在該銅箔基板上以光阻定義出該預定電極區域；進行電鍍製程，以該光阻為電鍍阻劑，在未被該光阻覆蓋之區域，包括該預定電極區域內，電鍍一層電鍍銅層以及在該電鍍銅層上鍍上一層錫鉛層；

剝除該光阻；

進行一銅蝕刻製程，將未被該錫鉛層覆蓋之區域內的該化學銅層以及該銅箔基板上的該第一、第二銅層蝕除；

蝕除該錫鉛層，暴露出該電鍍銅層；

在該預定電極區域以外之區域塗佈一防焊阻劑；以及



## 五、發明說明 (6)

於該電鍍銅層上電鍍一導電保護層。

為了使貴審查委員能更進一步瞭解本發明之特徵及技術內容，請參閱以下有關本發明之詳細說明與附圖。然而所附圖式僅供參考與輔助說明用，並非用來對本發明加以限制者。

### 【實施方式】

請參閱圖三，圖三顯示本發明較佳實施例之平板式薄型化之直接甲醇燃料電池結構20其各部分解示意圖。為簡化說明，本發明平板式薄型化之直接甲醇燃料電池結構20以五個串聯基本電池單元為例作說明，但習知該項技藝者應理解本發明並非僅限制在五個串聯基本電池單元，其它數目的基本電池單元所組成之燃料電池結構亦為本發明應用涵蓋之範疇。如圖三所示，本發明平板式薄型化之直接甲醇燃料電池結構20包括有整合式薄型化陰極電極板200、質子交換膜件(Membrane Electrode Assembly, MEA)單元300、中間接合層400、整合式薄型化陽極電極板500以及流道底板600。

整合式薄型化陰極電極板200包括有基材210、陰極電極區域201、202、203、204及205、導電通孔211、212、213、214及215。在陰極電極區域201、202、203、





## 五、發明說明 (7)

204 及 205 以及導電通孔 211、212、213、214 及 215 以外之基材 210 表面上係塗佈防焊阻劑(Solder Resist)。在基材 210 四個角落另有固接穿孔 221、222、223 及 224。整合式薄型化陰極電極板 200 係以與印刷電路板(PCB)製程相容之方法所製成，其中基材 210 可以為玻纖強化高分子材料(Glass Fiber Reinforced Polymeric Material)所構成，如 ANSI 級的 FR-1、FR-2、FR-3、FR-4、FR-5、CEM-1 或 CEM-3 等等。各個陰極電極區域 201、202、203、204 及 205 為基材 210 表面之被圖樣化的銅箔所構成，皆含有複數個開孔，其開孔率(定義為開孔面積與各個陰極電極區域面積的比值 $\times 100\%$ )至少為 50%。基材 210 上的導電通孔 212 經由導線 250 與陰極電極區域 201 相導通，導電通孔 213 經由導線 251 與陰極電極區域 202 相導通，導電通孔 214 經由導線 252 與陰極電極區域 203 相導通，導電通孔 215 經由導線 253 與陰極電極區域 204 相導通。陰極電極區域 205 經由導線 254 連接至正極(陰極)接點 261。導電通孔 211，其作為負極(陽極)接點，與正極接點 261 與外部電路相連接，構成電池的迴路。

質子交換膜件單元 300 包括有第一質子交換膜件 301、第二質子交換膜件 302、第三質子交換膜件 303、第四質子交換膜件 304 以及第五質子交換膜件 305。質子交換膜件單元 300 內的各質子交換膜件可採用如杜邦公司 Nafion 質子交換膜，或具有相同功能之其它固態質子交



## 五、發明說明 (8)

換膜。

中間接合層400由至少一層接合片(Bonding Sheet)所構成，該接合片可以為印刷電路板製程中常用之部分聚合階段(B-stage)之「PREPREG」樹脂膠片等材質，可以在140℃以下的溫度下處理約30分鐘達到完全聚合熟化程度者。中間接合層400包含有五個開孔401、402、403、404及405，用以分別容納第一質子交換膜件301、第二質子交換膜件302、第三質子交換膜件303、第四質子交換膜件304及第五質子交換膜件305。在開孔401之一側，相對於基材210的導電通孔211之位置，設有一導電通孔411。而在開孔402、403、404及405之相同側，分別對應於基材210的導電通孔212、213、214及215之位置，設有導電通孔412、413、414及415。在本發明其它較佳實施例中，中間接合層400可另包含有一支撐層，其為聚合纖維材料所構成，如FR-1、FR-2、FR-3、FR-4、FR-5、CEM-1或CEM-3等等。中間接合層400四個角落相對於基材210的固接穿孔221、222、223及224另設有固接穿孔421、422、423及424。

整合式薄型化陽極電極板500包括有基材510、陽極電極區域501、502、503、504及505、導電接點511、512、513、514及515。其中，導電接點511、512、513、514及515係與陽極電極區域501、502、503、504及505同



#### 五、發明說明 (9)

時定義完成。在基材510四個角落相對於基材210的固接穿孔221、222、223及224另設有固接穿孔521、522、523及524。整合式薄型化陽極電極板500同樣以與印刷電路板(PCB)製程相容之方法所製成，其中基材510可以為聚合纖維材料所構成，如ANSI級的FR-1、FR-2、FR-3、FR-4、FR-5、CEM-1或CEM-3等等。各個陽極電極區域501、502、503、504及505為基材510表面之被圖樣化的銅箔所構成，皆含有複數個開孔，其開孔率至少為50%。

流道底板600其上有預設之燃料流道601，以及相對於基材210的固接穿孔221、222、223及224另設有固接穿孔621、622、623及624。流道底板600可以為聚合材質所構成，如環氧樹脂、聚亞醯膜(polyimide)或壓克力(Acrylic)等，並以機械車刀洗出預定流道結構，或以射出成型方式製成。

組裝時，係將整合式薄型化陰極電極板200、質子交換膜件單元300、中間接合層400以及整合式薄型化陰極電極板500依序堆疊黏合固接。其中，整合式薄型化陰極電極板200的導電通孔211、212、213、214及215係分別與中間接合層400的導電通孔411、412、413、414及415對準，同時與整合式薄型化陽極電極板500之導電接點511、512、513、514及515對準，並分別焊接固接。如此，使得整合式薄型化陰極電極板200的陰極電極區域



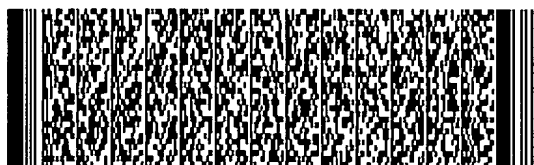
#### 五、發明說明 (10)

201 經由導線250、導電通孔212及412、整合式薄型化陽極電極板500之導電接點512，電連接至整合式薄型化陽極電極板500之陽極電極區域502；而使得整合式薄型化陰極電極板200的陰極電極區域202經由導線251、導電通孔213及413、整合式薄型化陽極電極板500之導電接點513，電連接至整合式薄型化陽極電極板500之陽極電極區域503，以此類推，而構成五個串聯之基本電池單元的燃料電池。整合式薄型化陰極電極板200的導電通孔211（作為燃料電池的負極），則透過中間接合層400的導電通孔411，電連接至整合式薄型化陽極電極板500之導電接點511以及陽極電極區域501。

由上可知，本發明利用成熟的印刷電路板技術所構成平板式薄型化直接甲醇燃料電池結構20之整合式薄型化陰極電極板200以及整合式薄型化陽極電極板500具有輕薄、方便製造之優點。藉由佈局於基材上的導線佈局，更可以進一步將控制燃料電池以及外部電路予以整合。

以下，繼續以圖四至圖十二說明本發明平板式薄型化之直接甲醇燃料電池結構20之整合式薄型化陰極電極板200以及整合式薄型化陽極電極板500的製造方法。

首先，請參閱圖四，提供一銅箔基板(Copper Clad



#### 五、發明說明 (11)

Laminate，簡稱CCL)30，其厚度僅數釐米，包括一基板32、覆於基板32上表面之銅層34以及覆於基板32下表面之銅層36。

如圖五所示，在將銅箔基板30裁製切割成所要尺寸大小後，於銅箔基板30上之預定電極區域進行鑽孔製程，以於銅箔基板30上形成複數個貫穿銅層34、基板32以及銅層36之穿孔42。根據本發明之較佳實施例，所有穿孔42之總面積(開孔率)需佔該預定電極區域50%以上。

接著，如圖六所示，於銅箔基板30上以及穿孔42內沈積一化學銅層46。化學銅層46係以化學方式而非電鍍方式沈積，因此會非選擇性地均勻沈積在銅箔基板30上以及穿孔42內壁。

如圖七所示，在銅箔基板30上以光阻(乾膜)48定義出預定電極區域49。以製作圖三中的整合式薄型化陰極電極板200為例，光阻48定義之預定電極區域49即為陰極電極區域201~205，且光阻48同時定義出導線250~254以及正極接點261(圖七未示)。圖三中的整合式薄型化陰極電極板200，導電通孔211~215係與預定電極區域內的穿孔42同時製作完成。若以製作圖三中的整合式薄型化陰極電極板500為例，則光阻48定義之預定電極區域49即為陽極電極區域501~505，且光阻48同時定義出接點511~



## 五、發明說明 (12)

515 以及該接點與陽極電極區域之間的連接區域(圖七未示)。

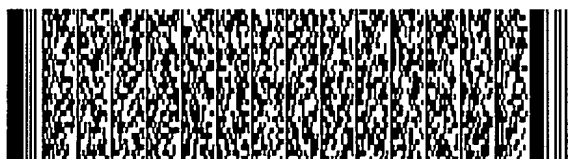
如圖八所示，接著進行電鍍製程，以光阻48為電鍍阻劑，在未被光阻48覆蓋之區域，包括預定電極區域49內，電鍍一層銅層62以及在銅層62上鍍上一層錫鉛層64。

如圖九所示，接著將光阻48剝除。

如圖十所示，進行一銅蝕刻製程，將未被錫鉛層64覆蓋之區域內的化學銅層46以及銅箔基板30上的銅層34與36蝕除。然後，再進行另一蝕刻製程，蝕除錫鉛層64，暴露出銅層62，如此即初步完成如圖三中整合式薄型化陽極電極板500的製造。

而若是製造圖三中的整合式薄型化陰極電極板200，則需繼續進行圖十一以及圖十二的步驟。如圖十一所示，為避免後續焊錫過程中對基板損傷或造成短路，需再塗佈一防焊阻劑(Solder Resist)72。該防焊阻劑乃印刷電路板工業常用者，其係以光感材料構成，可用習知黃光微影定義出電極板200上需要被保護之區域。

接著，如圖十二所示，為避免整合式薄型化陰極電



#### 五、發明說明 (13)

極板200在接長期觸空氣時被氧化，可再進行一電鍍製程，於電極上進一步鍍上一層保護層74，此保護層74可以是由鎳/金、錫/鉛或化學銀等材料所構成。

綜上所述，本發明改良之平板式薄型化之直接甲醇燃料電池結構相較於習知技藝至少包括以下之優點：

(1) 燃料電池結構之關鍵組件包括整合式薄型化陰極電極板200以及整合式薄型化陽極電極板500皆以印刷電路板技術製成，而採用銅箔基板作為起始基材更可以降低燃料電池之製造成本。

(2) 以成熟之印刷電路板技術製作燃料電池結構之關鍵組件包括整合式薄型化陰極電極板200以及整合式薄型化陽極電極板500，使用多層板製程可達量產規模。

(3) 本發明之整合式薄型化陰極電極板200以及整合式薄型化陽極電極板500不需要如習知技藝以人工繞折電極網，因此可大量生產，而且直接堆疊組裝更為精密而方便。

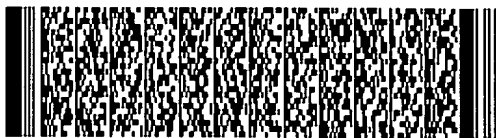
(4) 以印刷電路板技術製造，更可將控制可攜式電子產品之鋰電池與燃料電池之各種積體控制電路同時整合在印刷電路板上，不但本燃料電池體積較之傳統燃料電



五、發明說明 (14)

池更為小巧，且可具備完整之控制功能，大大提高燃料電池之利用價值。

以上所述僅為本發明之較佳實施例，凡依本發明申請專利範圍所做之均等變化與修飾，皆應屬本發明專利之涵蓋範圍。





## 圖式簡單說明

### 圖式之簡單說明

圖一顯示習知技藝之平板式直接甲醇燃料電池之上視平面圖。

圖二顯示習知技藝之平板式直接甲醇燃料電池沿著圖一中切線I-I所示之剖面結構示意圖。

圖三顯示本發明較佳實施例之平板式薄型化之直接甲醇燃料電池結構其各部分解示意圖。

圖四至圖十二說明本發明平板式薄型化之直接甲醇燃料電池結構之整合式薄型化陰極電極板以及整合式薄型化陽極電極板的製造方法。

### 圖式之符號說明

10	平板式直接甲醇燃料電池	12	雙極板組件
14	甲醇燃料儲存槽	21	基本電池單元
22	基本電池單元	23	基本電池單元
24	基本電池單元	25	基本電池單元
30	銅箔基板	32	基板
34	銅層	36	銅層
42	穿孔	46	化學銅層
48	光阻	49	預定電極區域
51	上框架	52	下框架
53	環氧樹脂		



# 圖式簡單說明

62	銅層	64	錫鉛層
72	防焊阻劑	74	保護層
121	陰極電極網	122	雙極金屬電極網
123	雙極金屬電極網	124	雙極金屬電極網
125	雙極金屬電極網	126	陽極電極網
131	質子交換膜件	132	質子交換膜件
133	質子交換膜件	134	質子交換膜件
135	質子交換膜件		
20	平板式薄型化之直接甲醇燃料電池結構		
200	整合式薄型化陰極電極板		
201	陰極電極區域	202	陰極電極區域
203	陰極電極區域	204	陰極電極區域
205	陰極電極區域	210	基材
211	導電通孔	212	導電通孔
213	導電通孔	214	導電通孔
215	導電通孔	221	固接穿孔
222	固接穿孔	223	固接穿孔
224	固接穿孔	250	導線
251	導線	252	導線
253	導線	254	導線
261	正極接點		
300	質子交換膜件單元	301	第一質子交換膜件
302	第二質子交換膜件	303	第三質子交換膜件
304	第四質子交換膜件	305	第五質子交換膜件



圖式簡單說明

401	中間接合層		
401	開孔	402	開孔
403	開孔	404	開孔
405	開孔	411	導電通孔
412	導電通孔	413	導電通孔
414	導電通孔	415	導電通孔
421	固接穿孔	422	固接穿孔
423	固接穿孔	424	固接穿孔
501	整合式薄型化陽極電極板		
501	陽極電極區域	502	陽極電極區域
503	陽極電極區域	504	陽極電極區域
505	陽極電極區域	511	導電接點
512	導電接點	513	導電接點
514	導電接點	515	導電接點
521	固接穿孔	522	固接穿孔
523	固接穿孔	524	固接穿孔
602	流道底板		
603	燃料流道		
621	固接穿孔	622	固接穿孔
623	固接穿孔	624	固接穿孔



## 六、申請專利範圍

### 1. 一種平板式直接甲醇燃料電池結構，包含有：

整合式陰極電極板，包括第一基材、複數個陰極電極區域、複數個第一導電通孔，其中該陰極電極區域係以電鍍形成於該第一基材之正反兩面，其內密佈有複數個穿孔，而該第一導電通孔係設於該陰極電極區域外並以導線電連接至該陰極電極區域；

質子交換膜件單元，包括複數個質子交換膜件，相對於該複數個陰極電極區域而配置；

中間接合層，由至少一層接合片(Bonding Sheet)所構成，包含有複數個開孔，用以分別容納該複數個質子交換膜件，以及複數個第二導電通孔，相對於該複數個第一導電通孔而配置；

整合式陽極電極板，包括有第二基材、相對於該複數個陰極電極區域而配置之複數個陽極電極區域，以及相對於該複數個第一導電通孔而配置之複數個第三導電接點；以及

流道底板。

### 2. 如申請專利範圍第1項所述之平板式直接甲醇燃料電池結構，其中該陰極電極區域包含有一底層銅、一化學銅層設於該底層銅上、一電鍍銅層設於該化學銅層上，以及一導電保護層設於該電鍍銅層上。

### 3. 如申請專利範圍第2項所述之平板式直接甲醇燃料電



#### 六、申請專利範圍

池結構，其中該導電保護層係為鎳金電鍍層。

4. 如申請專利範圍第1項所述之平板式直接甲醇燃料電池結構，其中該質子交換膜件係為固態質子交換膜。

5. 如申請專利範圍第1項所述之平板式直接甲醇燃料電池結構，其中該接合片為印刷電路板製程中常用之部分聚合階段(B-stage)之「PREPREG」樹脂膠片。

6. 如申請專利範圍第5項所述之平板式直接甲醇燃料電池結構，其中該接合片係可以在140℃以下的溫度下處理30分鐘達到完全聚合熟化程度者。

7. 如申請專利範圍第1項所述之平板式直接甲醇燃料電池結構，其中該第一基材為玻纖強化高分子材料所構成。

8. 如申請專利範圍第7項所述之平板式直接甲醇燃料電池結構，其中該第一基材為ANSI級的FR-1、FR-2、FR-3、FR-4、FR-5、CEM-1或CEM-3之玻纖強化高分子材料所構成。

9. 如申請專利範圍第1項所述之平板式直接甲醇燃料電池結構，其中組裝時，係將該整合式陰極電極板、該質



## 六、申請專利範圍

子交換膜件單元、該中間接合層以及該整合式陰極電極板依序堆疊黏合固接；其中，該整合式陰極電極板的該第一導電通孔係分別與該中間接合層的第二導電通孔對準，同時與該整合式陽極電極板之第三導電接點對準，並分別焊接固著。

10. 一種製作平板式直接甲醇燃料電池之整合式陰極電極板的方法，包含有：

提供一銅箔基板(CCL)，包括一基板、覆於該基板上表面之第一銅層以及覆於該基板下表面之第二銅層；

於該銅箔基板上之預定電極區域進行鑽孔製程，以於該銅箔基板上形成貫穿該第一銅層、基板以及第二銅層之複數個穿孔；

於該銅箔基板上以及該複數個穿孔內沈積一化學銅層；

在該銅箔基板上以光阻定義出該預定電極區域；

進行電鍍製程，以該光阻為電鍍阻劑，在未被該光阻覆蓋之區域，包括該預定電極區域內，電鍍一層電鍍銅層以及在該電鍍銅層上鍍上一層錫鉛層；

剝除該光阻；

進行一銅蝕刻製程，將未被該錫鉛層覆蓋之區域內的該化學銅層以及該銅箔基板上的該第一、第二銅層蝕除；以及

蝕除該錫鉛層，暴露出該電鍍銅層。



## 六、申請專利範圍

11. 如申請專利範圍第10項所述之方法，其中蝕除該錫鉛層之後，該方法尚包含有下列步驟：

在該預定電極區域以外之區域塗佈一防焊阻劑；以及

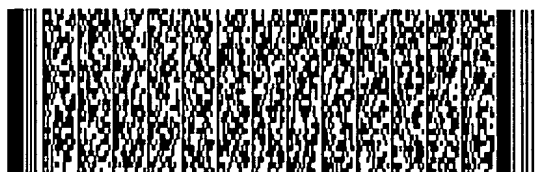
於該電鍍銅層上電鍍一導電保護層。

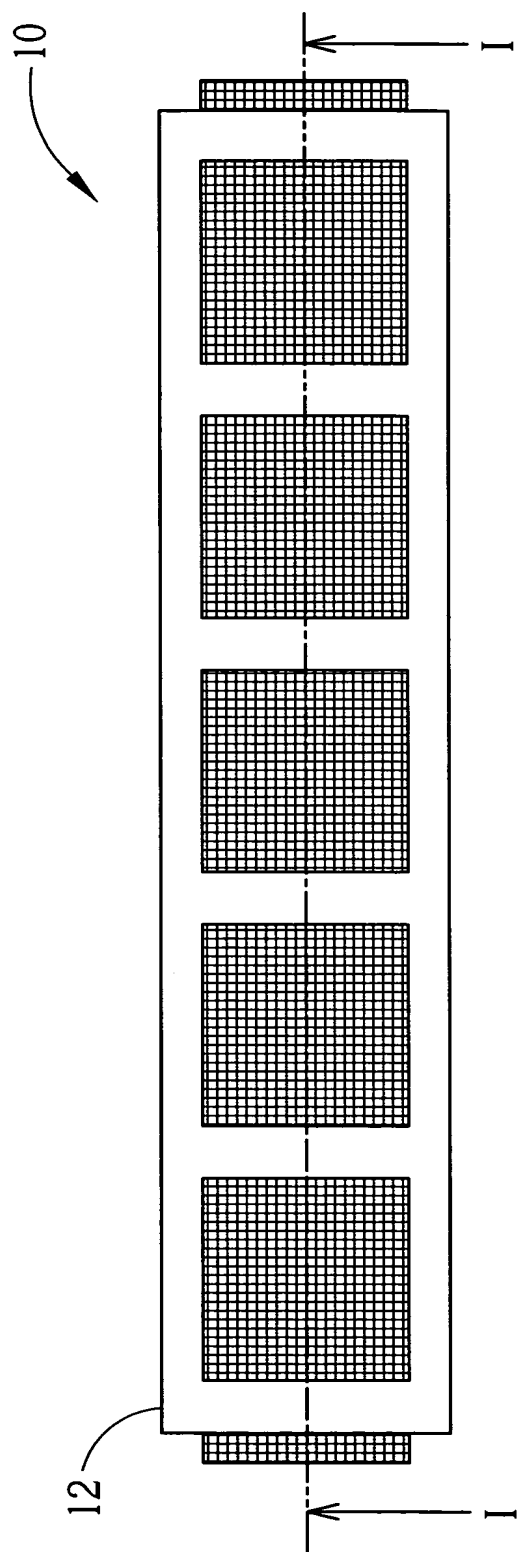
12. 如申請專利範圍第11項所述之方法，其中該導電保護層係為鎳/金層。

13. 如申請專利範圍第11項所述之方法，其中該導電保護層係為錫/鉛層。

14. 如申請專利範圍第11項所述之方法，其中該導電保護層係為化學銀層。

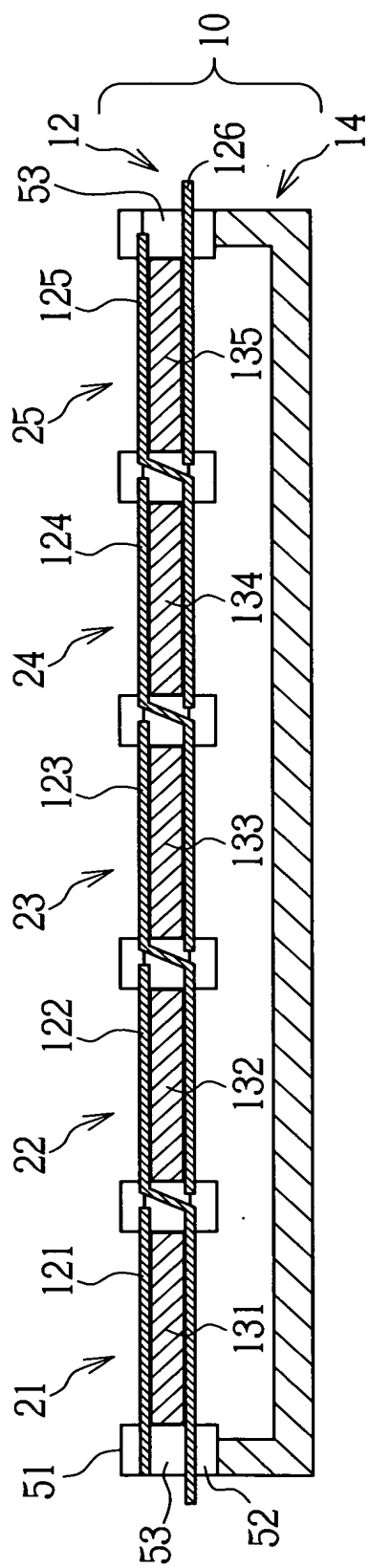
15. 如申請專利範圍第10項所述之方法，其中該複數個穿孔所佔面積需大於該預定電極區域之面積的50%以上。



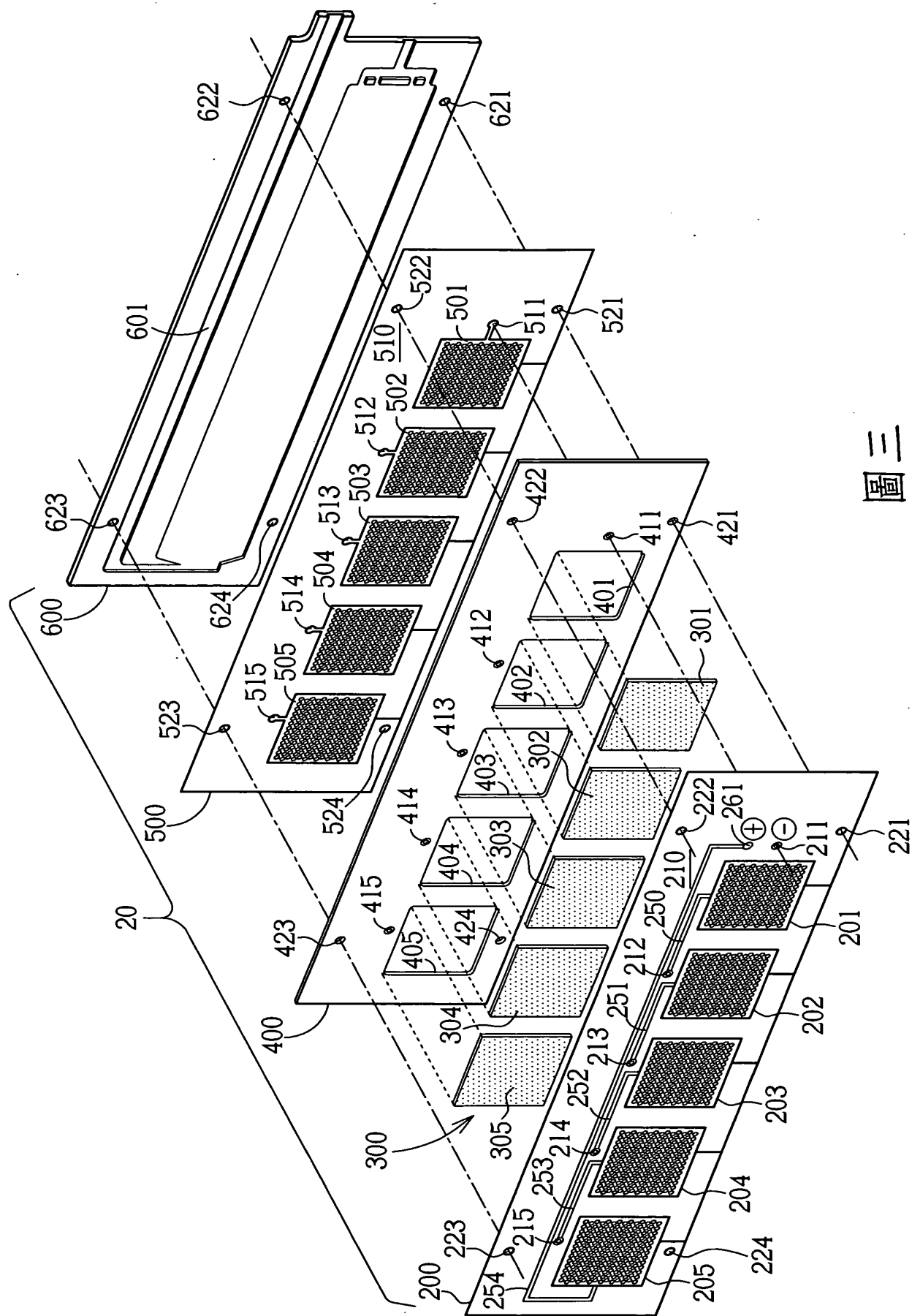


圖一

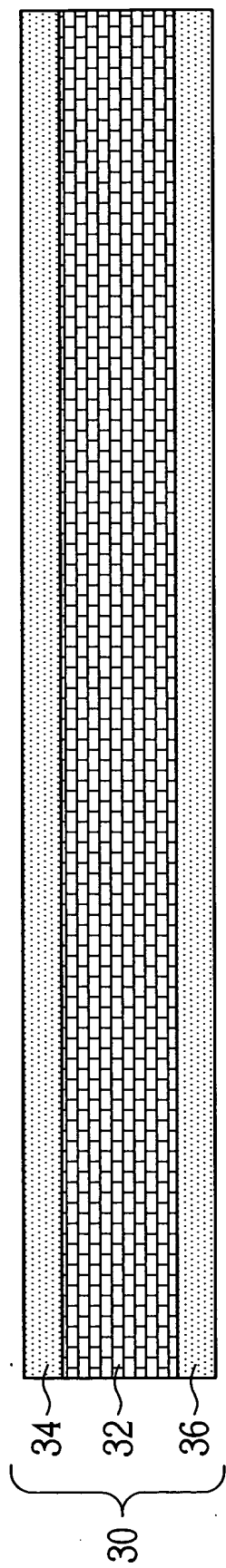




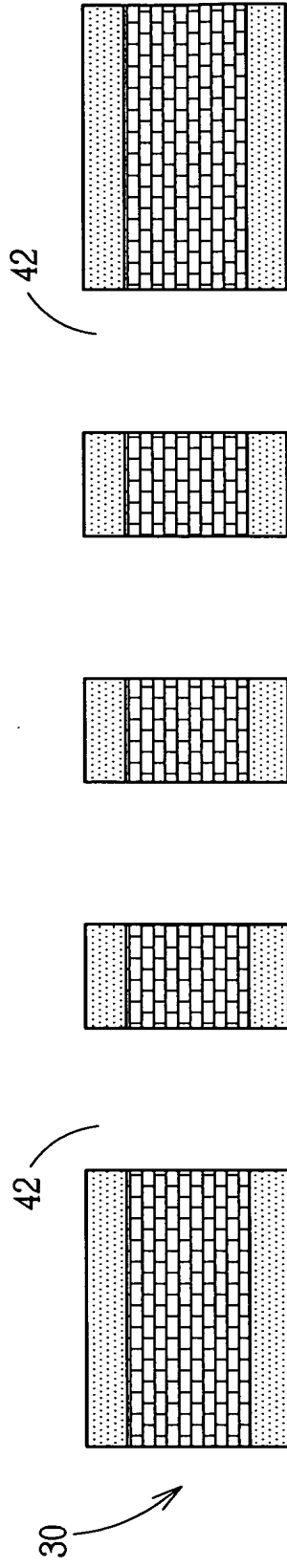
圖二



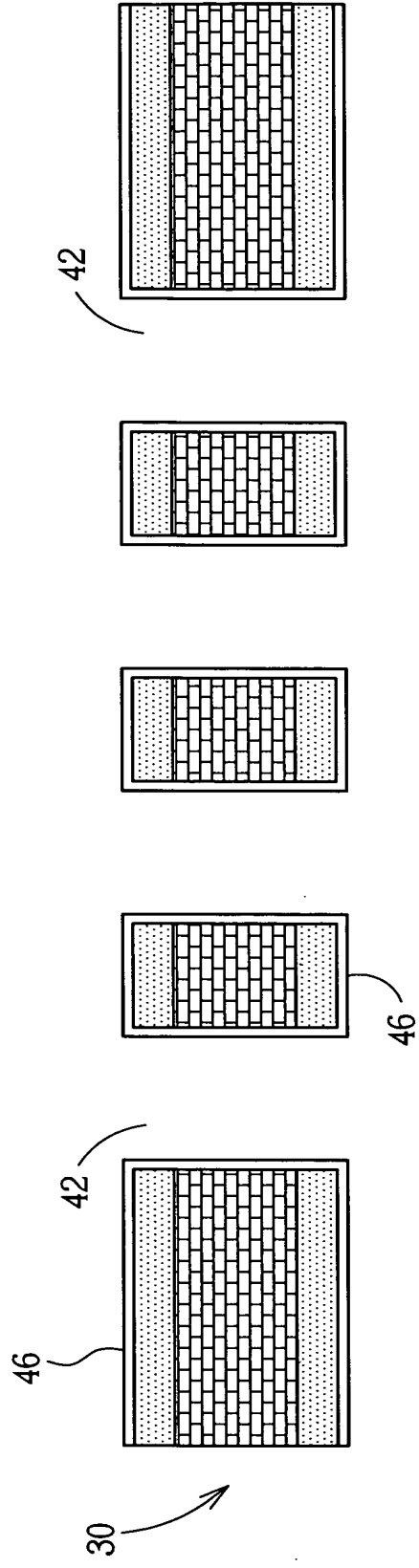
圖三



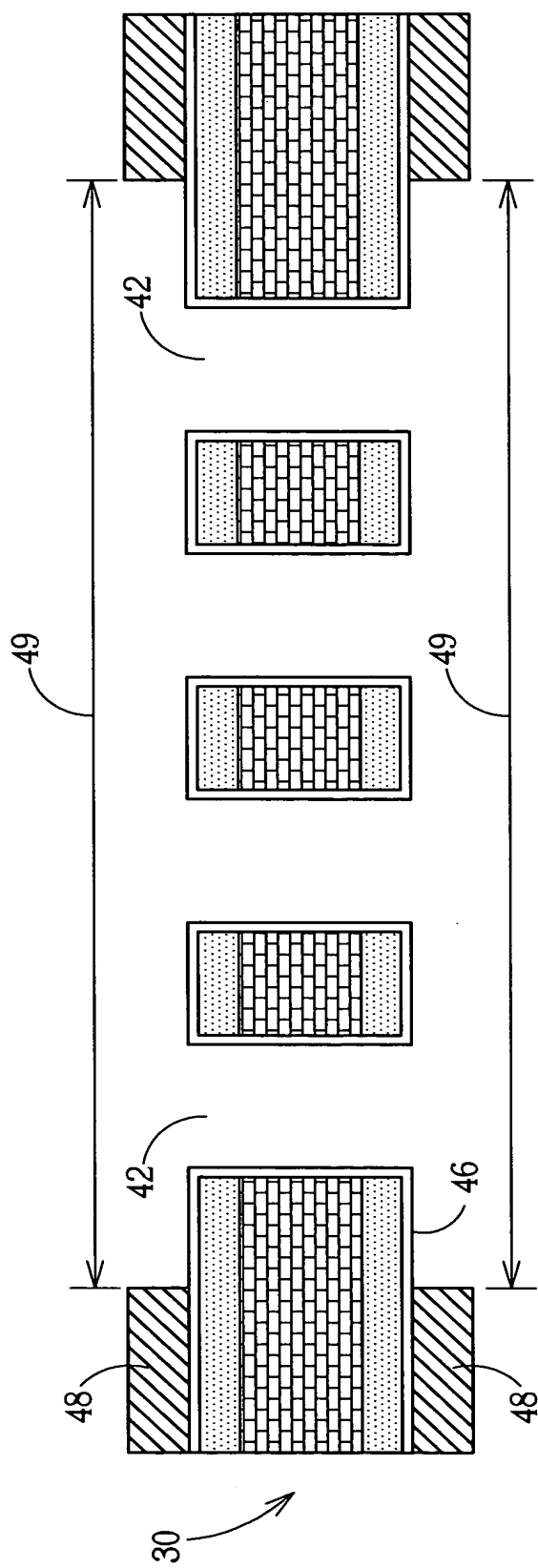
圖四



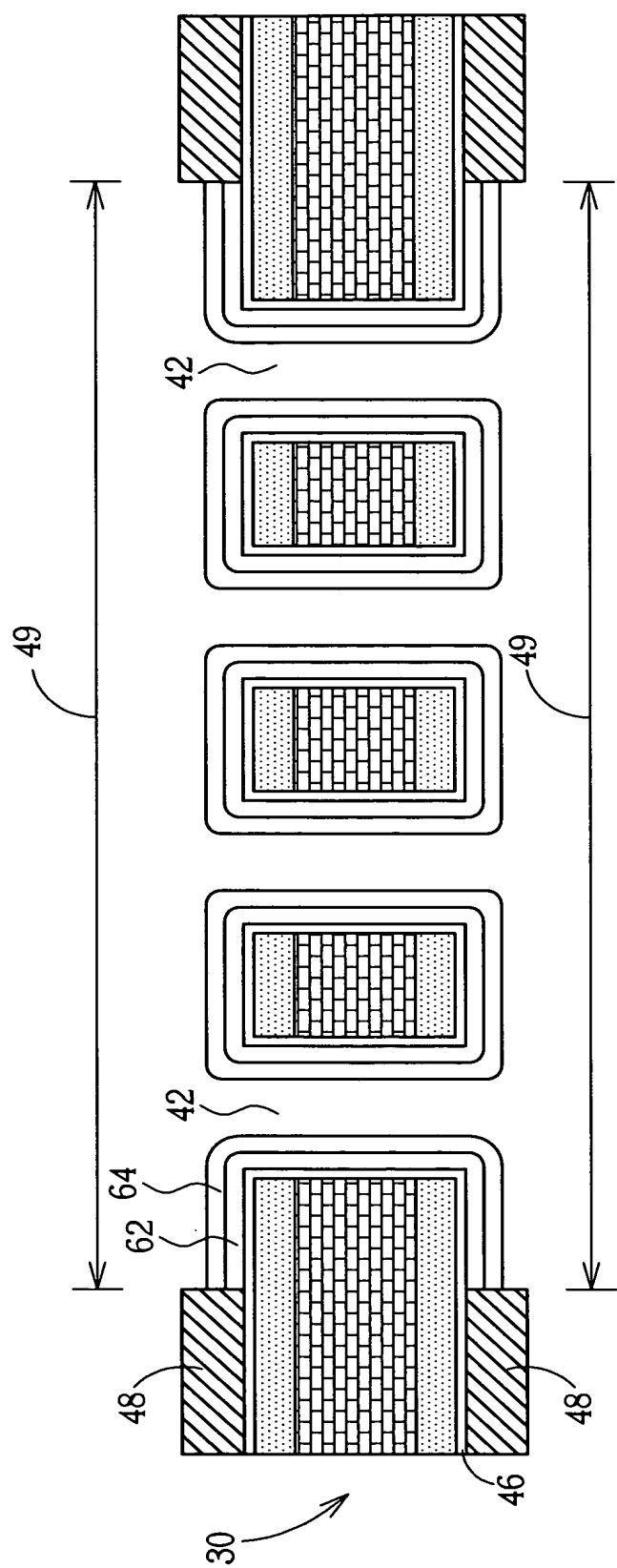
圖五



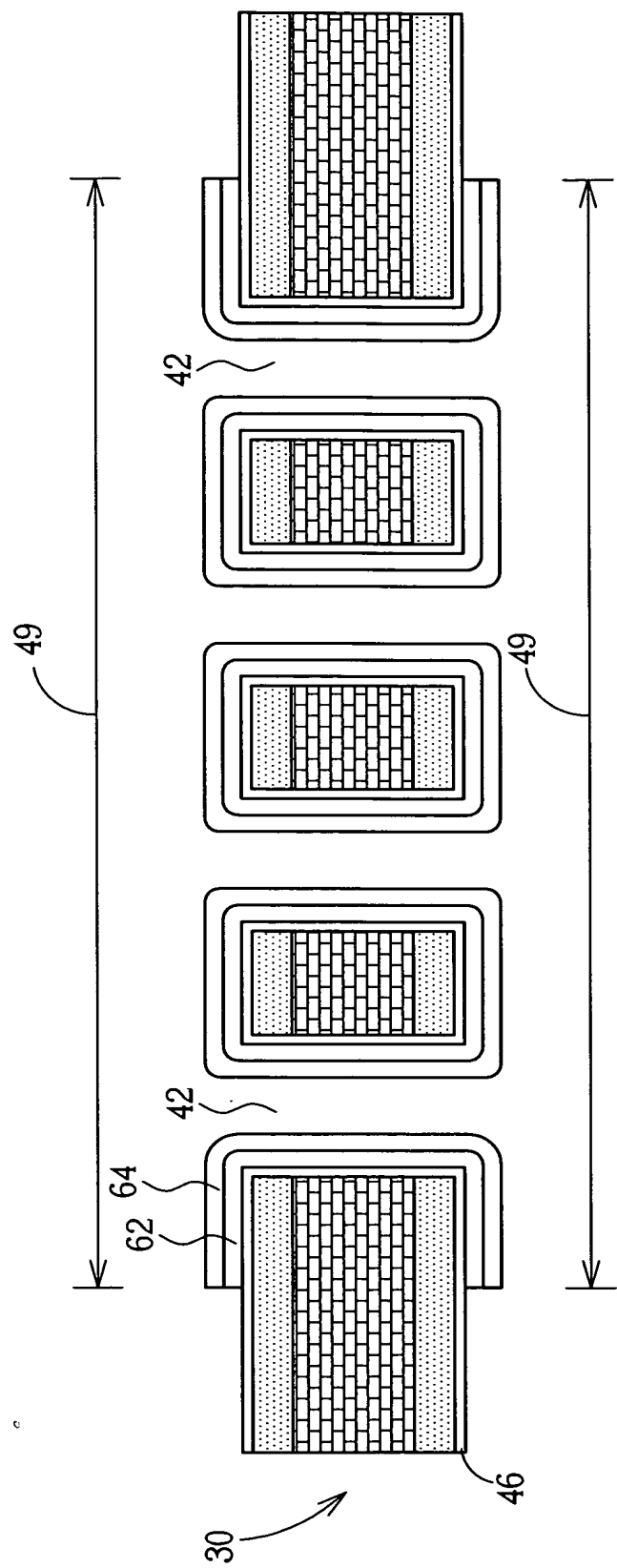
圖六



圖七

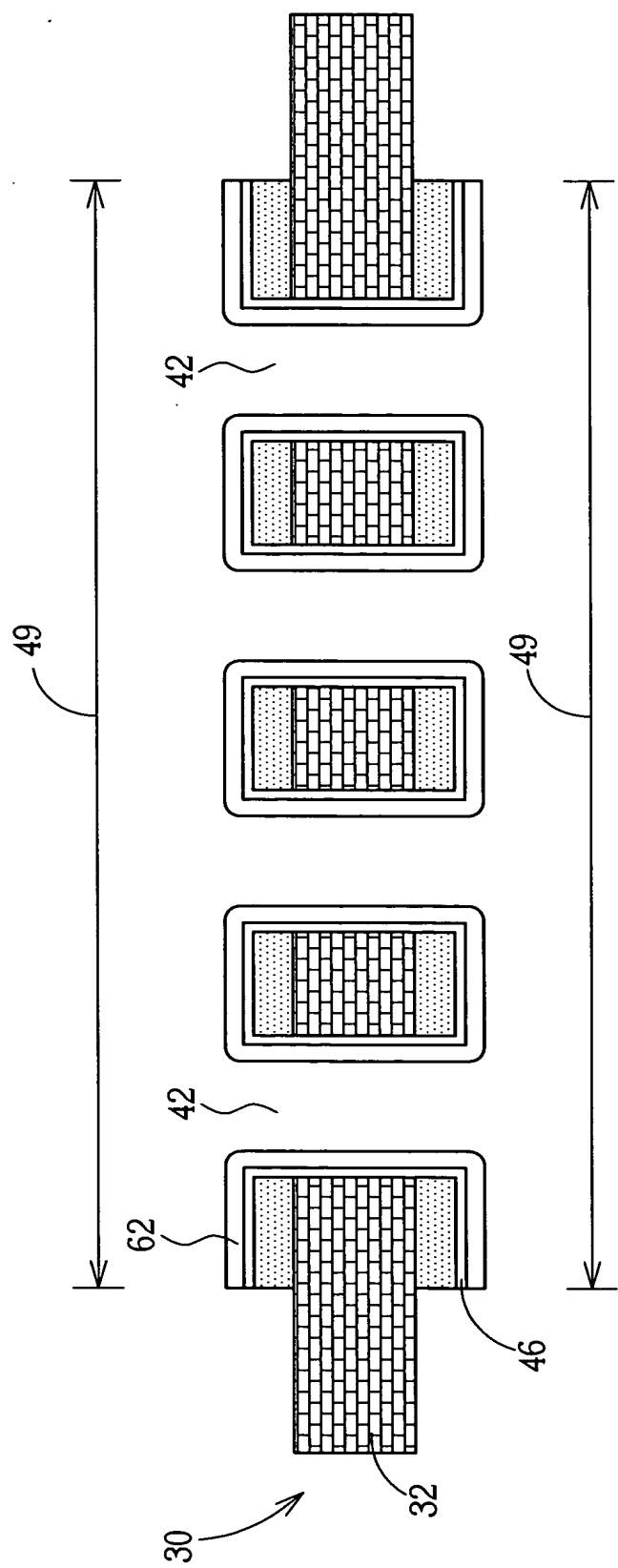


圖八

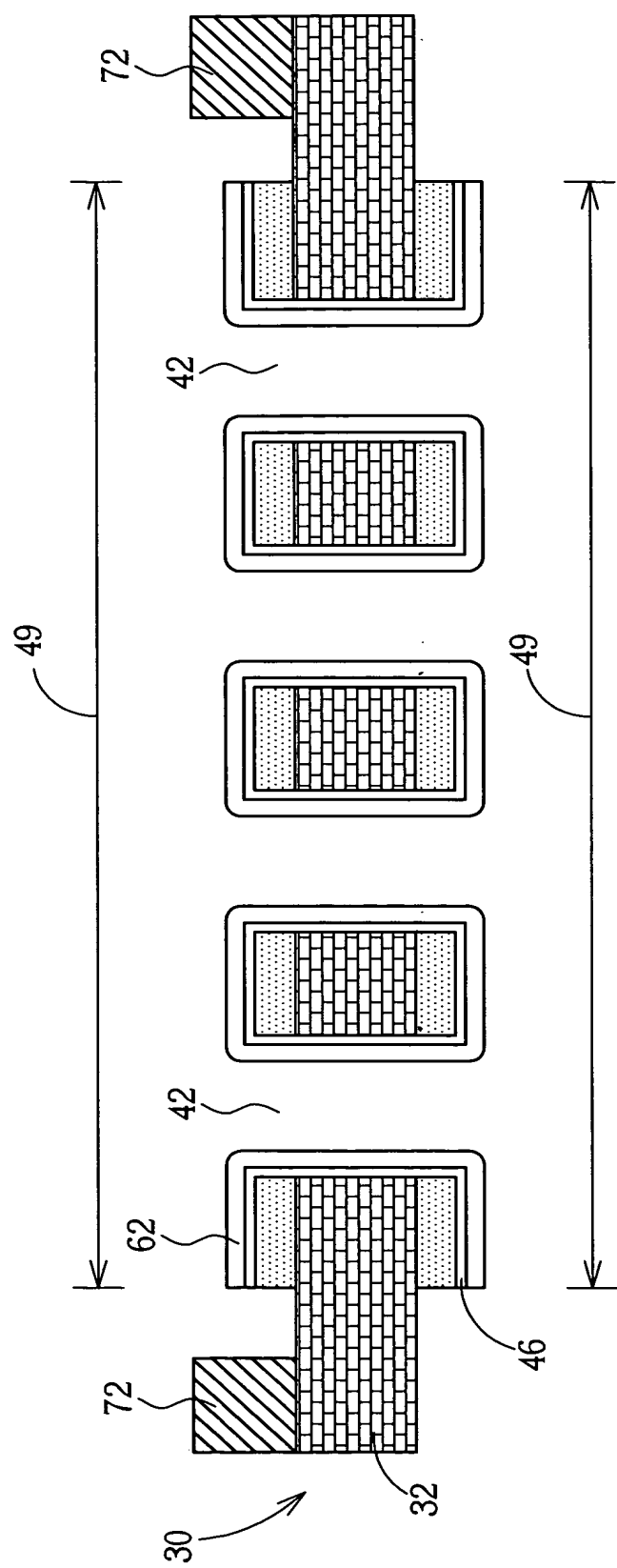


圖九

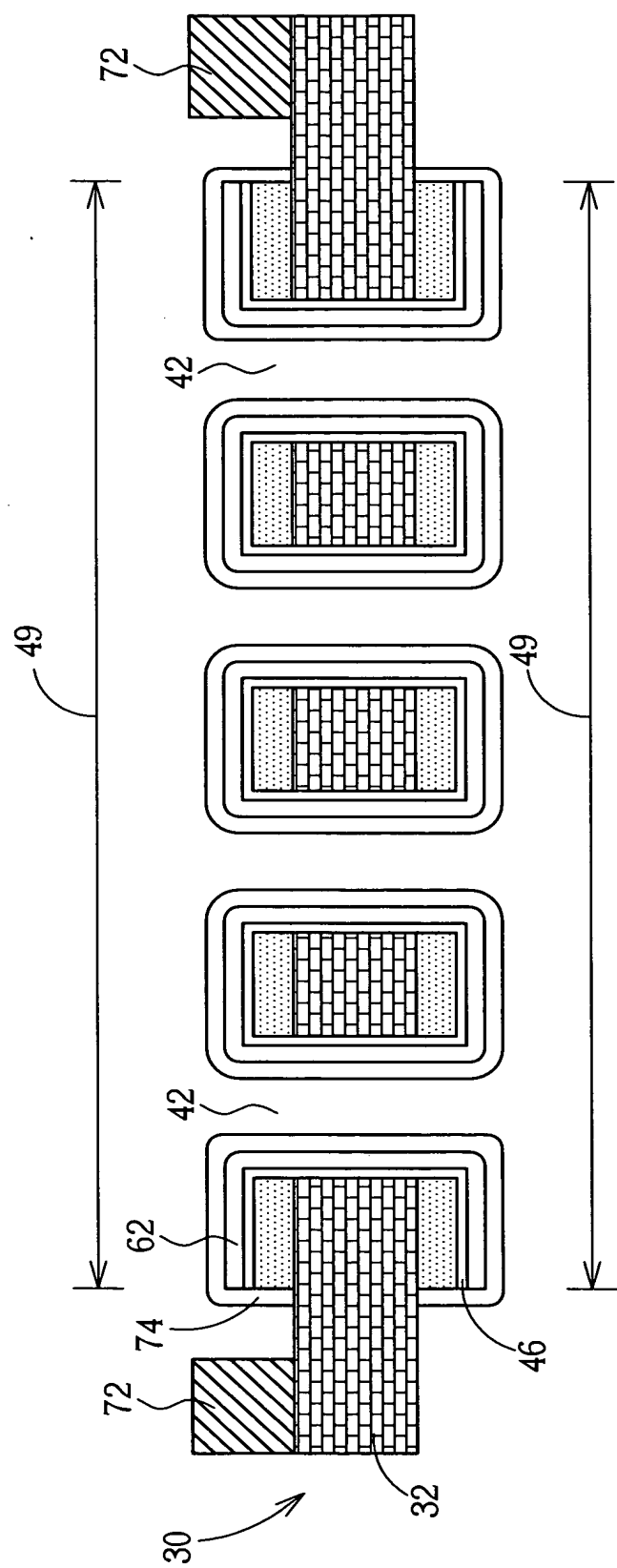




圖十



圖十一



圖十二

第 1/27 頁



第 1/27 頁



第 2/27 頁



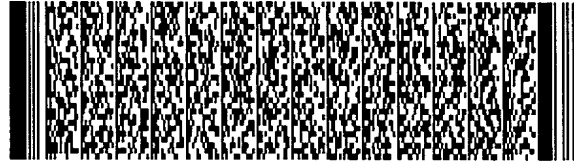
第 3/27 頁



第 4/27 頁



第 4/27 頁



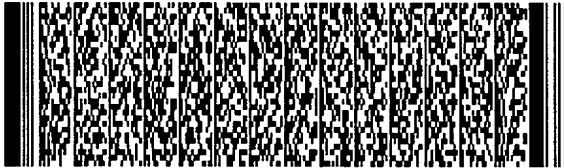
第 5/27 頁



第 6/27 頁



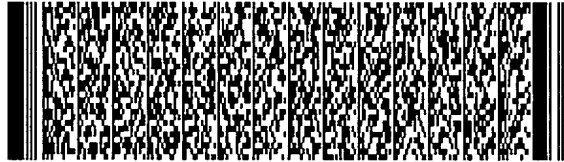
第 7/27 頁



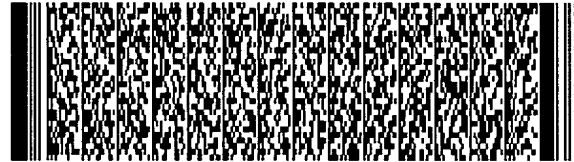
第 7/27 頁



第 8/27 頁



第 8/27 頁



第 9/27 頁



第 9/27 頁



第 10/27 頁



第 10/27 頁



第 11/27 頁



第 11/27 頁



第 12/27 頁



第 12/27 頁



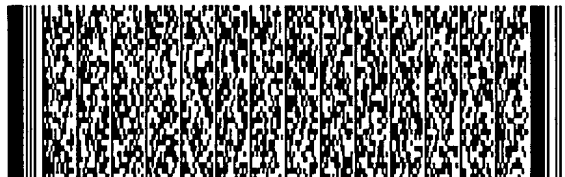
第 13/27 頁



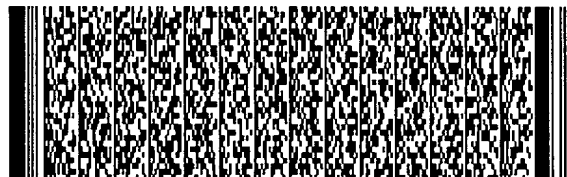
第 13/27 頁



第 14/27 頁



第 14/27 頁



第 15/27 頁



第 15/27 頁



第 16/27 頁



第 16/27 頁



第 17/27 頁



第 17/27 頁



第 18/27 頁



第 18/27 頁



第 19/27 頁



第 19/27 頁



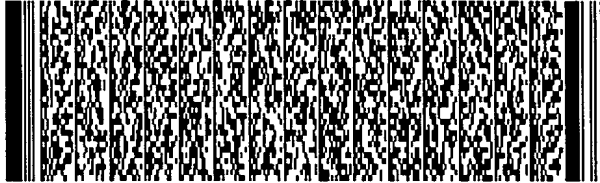
第 20/27 頁



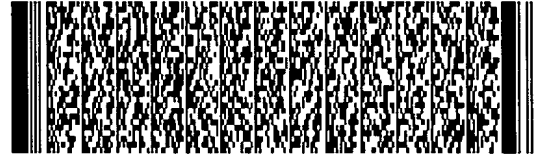
第 21/27 頁



第 22/27 頁



第 23/27 頁



第 24/27 頁



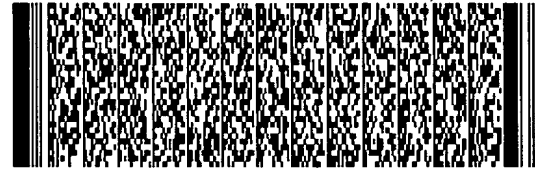
第 24/27 頁



第 25/27 頁



第 26/27 頁



第 26/27 頁



第 27/27 頁

